

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-135484

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 16/50

C23F 4/00

H01L 21/205

H01L 21/31

H05H 1/46

(21)Application number : 09-299928

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 31.10.1997

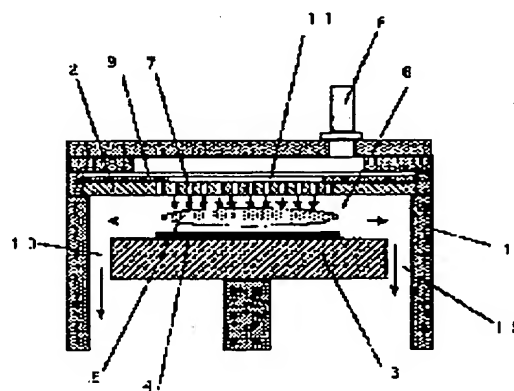
(72)Inventor : IKEGAWA MASATO

(54) SUBSTRATE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change the radius of a shower with simple structure by installing a board for regulating the radius of a shower board supplying processing gas.

SOLUTION: A substrate 4 is loaded on a second electrode 3 arranged by making it face a first electrode 2 connected to a chamber 1. Plasma 5 is formed between the first electrode 2 and the second electrode 3, and a processing room 6 processing the substrate 4 is formed. Multiple gas holes 7 are opened within the prescribed radius from the center of the first electrode 2 and they are connected to a gas supply means 8 so as to form what is called a shower head. A shower head control board 9 is installed on the opposite side of the processing room 6 of the first electrode 2. The hole 11 of the different radius is opened in the center of the shower head control board 9. The prescribed radius is set to be smaller than the different radius. When the shower head control board 9 is incorporated, holes at an outer periphery in the gas holes 7 of the first electrode are blocked and the radius of the shower head is controlled to be small.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-135484

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

H 0 1 L 21/3065

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/205

21/31

F I

H 0 1 L 21/302

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/205

21/31

C

A

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-299928

(22) 出願日 平成9年(1997)10月31日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 池川 正人

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

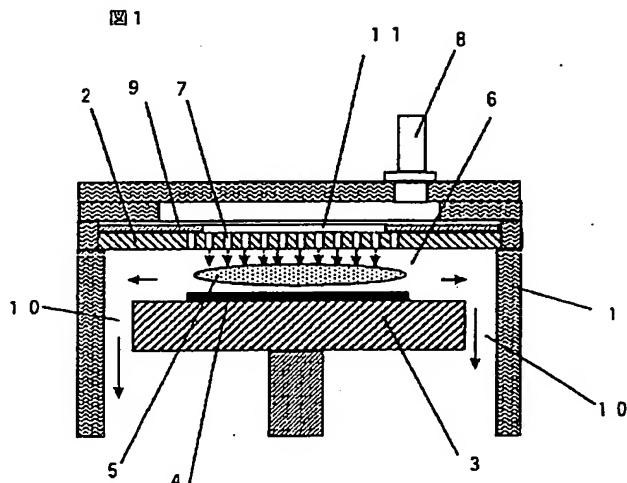
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ処理装置において、処理プロセスの変更に伴い、シャワーヘッドの大きさを変更してラジカル
の基板への入射量分布を均一にし、基板表面の処理速度
分布を均一化することを容易にする。

【解決手段】 プラズマ処理装置に対して、処理ガスを供給するシャワー板2に半径を制限する板9を設置し、シャワーの径を変更するようにした。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマ生成ガスの供給口と排気口を有するプラズマ生成装置において、前記ガス供給口の径の大きさを変更する板を配置したことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマを利用したエッチング装置またはCVD装置や熱を利用したCVD装置に係わり、半導体素子基板等の試料に対し、プラズマにより解離したガスまたは熱により解離したガスを利用して基板を処理するに際し、基板内の処理速度分布の均一化を図るのに好適なプラズマ処理装置または熱CVD装置及びこの装置を利用して基板表面を処理する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のプラズマ生成装置においては、例えば、特開平9-115893号公報に記載のように、シャワーヘッドの多数の孔のそれぞれにガスフロー供給器を設け、それにガスを分配させるプログラミング可能なガスフロー分割器を設けて、流量分布制御をするようになっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】半導体素子のエッチングにおいては、基板内でエッチング速度分布の均一性が要求される。プラズマ中でガスが解離し、イオンとラジカル（化学的活性な中性分子）が生成される。エッチングはこれらのイオンとラジカルの表面反応により生じる。よって、基板内でのエッチング速度が均一であるためには、基板へのイオンとラジカルの入射量が基板内で均一な分布をもつことが要求される。プラズマ中のイオンは基板近傍に生成されたシース電界により加速され、基板に垂直に入射する。

【0004】一方、ラジカルはプラズマで生成するが中性であるためシース電界の影響を受けず空間的に等方的に拡散する。このようにイオンとラジカルの拡散過程が異なるため、それぞれの分布制御が必要になる。イオン入射量が均一になるようにプラズマを制御すると、次にラジカルの分布を制御する必要がある。そのとき、ガス供給のためのシャワーの径を変更する必要がある。前記従来技術では、シャワーヘッドの孔のそれぞれにガスフロー供給器をつける必要があるため、構造が複雑となり、製品価格も高い問題があった。

【0005】いくつかの孔への分配を共通にしてガス供給器の数を減らすことも考えられるが、シャワーヘッドの分割が固定されるため、シャワーの径を微小に変更させることが容易ではない。また、孔の分布が異なるシャワーヘッドを多く準備することも考えられるが、シリコン単結晶などで制作されたシャワーヘッドは高価であり、得策ではない。そこで、簡単な構造で、シャワーの

径を変化させる機構が要望されていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、処理ガスを供給するシャワー板に半径を制限する板を設置し、シャワーの径を変更するようにした。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1、図2、図3で説明する。図1は、エッチング装置の断面図である。チャンバ1と結合した第1電極2と対抗させて配置した第2電極3の上に基板4が載せてある。第1電極2と第2電極3との間はプラズマ5が形成され、基板4を処理する処理室6となっている。第1電極2の中心部は、多数のガス穴7が開いており、ガス供給手段8と接続されて、いわゆるシャワーヘッドを形成している。この第1電極2の処理室6と反対側にシャワーヘッド制御板9が設置されている。また、第2電極3の外周に排気口10が設置されている。

【0008】図2は第1電極2の平面図であり、中心から半径 R_s 以内に多数のガス孔7が設けられている。図3がシャワーヘッド制御板9の平面図である。シャワーヘッド制御板9の中心には半径 R_c の孔11が開いている。孔径 R_c は半径 R_s より小さく設定されている。シャワーヘッド制御板9を組み込むと、第1電極のガス孔7のうち外周部の孔がふさがれ、シャワーヘッドの径が小さく制御される。

【0009】以上の装置に対して、ガス供給手段8からプラズマ生成ガスを第1電極1のガス孔7に供給すると、ガスは、この孔から処理室6に流れ、排気口10から排出される。そこで、電極2、3に高周波電力を印加し、プラズマ5を生成させると、プラズマ中でイオンとラジカルが生成され、これらのイオンとラジカルが基板4に入射して、基板がエッチングされる。

【0010】この第1電極2のシャワーの径 R_s がプラズマ5の径より小さいと基板4の外周付近のラジカルの量が増加し、基板4のエッチング速度分布は、周辺でエッチング速度が高くなる。逆にシャワー径がプラズマ径より大きいと基板4の外周付近のラジカル量が減少し、基板4の周辺でエッチング速度が低くなる。このラジカルの量は、プラズマ5中でのラジカルの生成量に依存する。

【0011】従って、このシャワーヘッド制御板9の孔11の径 R_c の異なるものを数種類用意しておき、エッチングプロセスが異なる場合に、シャワーヘッド制御板9を交換して、シャワーの径を最適なものに交換する。このようにして、ラジカル密度の径方向分布を制御することにより、基板のエッチング速度分布を均一に制御することができる効果がある。

【0012】図4に本発明のもう一つの実施例を示す。シャワーヘッド制御板9'の外周にギア12を形成し、ギア13とかみ合わせ、ギア13を回転させる

ことにより、シャワーヘッド制御板 9' を回転させるようにした。図 5 にシャワーヘッド制御板 9' の平面図を示す。

【0013】シャワーヘッド制御板 9' の孔 11 の形状は円状に小さい凸部 14 がついており、シャワーヘッド制御板 9' の微小な回転によりこの凸部 14 が第 1 電極 2 の孔 7 の外周部の孔をふさぐことにより、シャワーの径を変化させるようにしたものである。このように構成することにより、チャンバを開けなくてもシャワーの径の変更を行うことができ、作業の時間を低減できる効果がある。

【0014】以上は、平行平板高周波印加型プラズマ装置への実施例であるが、シャワーヘッドを用いた電子サイクロトロン共鳴型プラズマ装置や、インダクティブ・カップルドプラズマ装置にも共通に実施できる。また、熱 CVD 装置の場合にも、適用できる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、多種類のプロセス条件に対して、常に基板を均一にエッチングすることができ、加工精度の向上が可能であり、生産性の向上ができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例のプラズマ処理装置の断面図。

【図 2】図 1 の第 1 電極の平面図。

【図 3】図 1 のシャワーヘッド制御板の平面図。

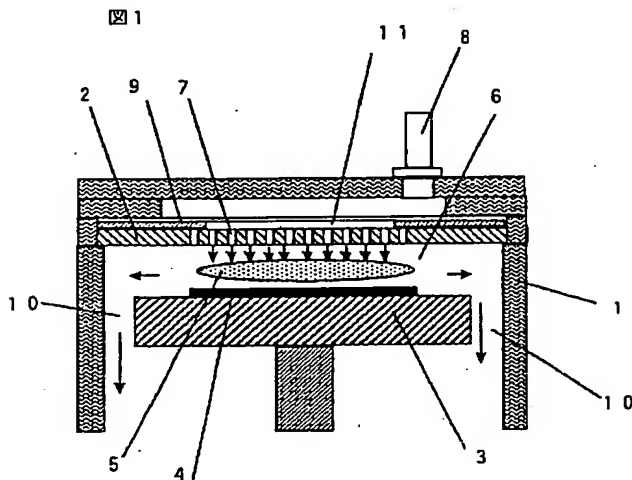
【図 4】本発明のもう一つの実施例のプラズマ処理装置の断面図。

【図 5】図 4 のシャワーヘッド制御板の平面図。

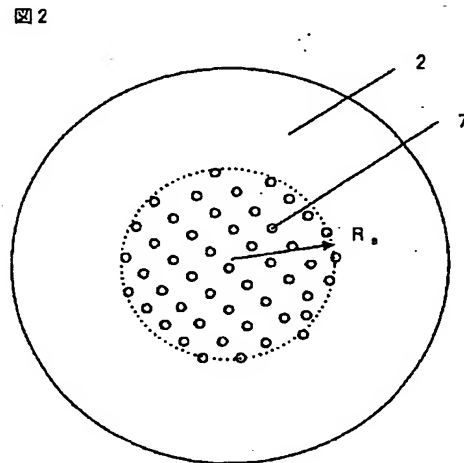
【符号の説明】

1…チャンバ、2…第 1 電極、3…第 2 電極、4…基板、5…プラズマ、6…処理室、7…ガス孔、8…ガス供給手段、9…シャワーヘッド制御板、10…リング、11…孔、12, 13…ギア、14…凸部。

【図 1】

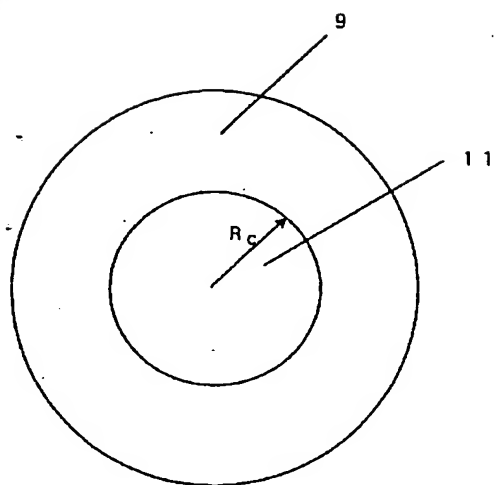


【図 2】



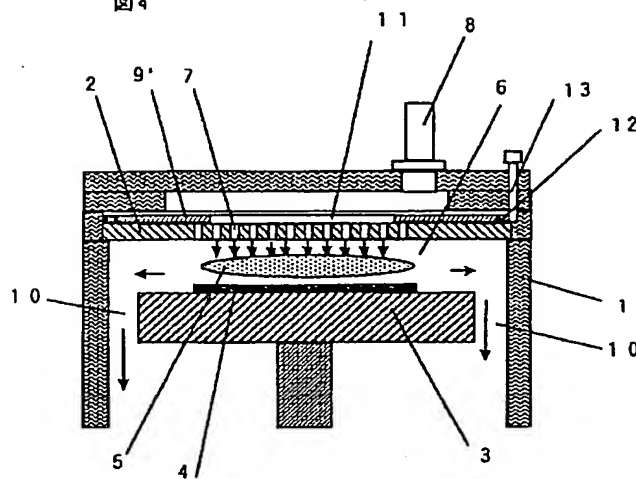
【図3】

図3



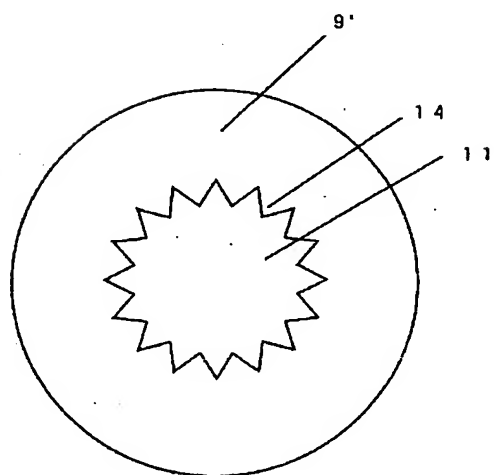
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H05H 1/46

識別記号

F1

H05H 1/46

A

Best Available Copy